

PROTOTYPE DRONE UNTUK KEPERLUAN EVAKUASI KORBAN BENCANA

Akhmad Taufik¹⁾, Remigius Tandioga,¹⁾ Chaerul Ahyar²⁾, Faisal²⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

²⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The purpose of this research is to design and build a drone that can detect targets (disaster victims) and can evacuate the detected targets (disaster victims). This research begins with the design of the drone's mechanical and electronic systems. After that, the drone's mechanical and electronic systems are assembled based on this design. Next, the drone's mechanical and electronic systems were tested. The next stage is programming and testing the entire drone system. The final stage of this research is testing and data collection, data analysis, and making reports and publications. The assembly and testing of both mechanical and electronic hardware components of the drone have been carried out. Drone testing to detect targets both on land and on the water surface has been carried out. The test results show that the drone can detect targets (disaster victims) as well as send information in the form of disaster victim coordinates to the Ground Control Center (GCS) which will be used for victim evacuation purposes.

Keywords: *Drone, Image Processing, SAR*

1. PENDAHULUAN

Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari beberapa pulau besar dan ribuan pulau kecil, yang tentu saja dihubungkan dengan laut, sangat rentan dengan bencana yang bisa saja terjadi di darat maupun di laut. Bencana-bencana tersebut seringkali menyebabkan jatuhnya korban baik yang luka parah maupun yang meninggal dunia.

Salah satu contoh bencana di darat yang terjadi tahun ini adalah bencana banjir yang terjadi pada tanggal 12 Januari 2020 di Kabupaten Barru. Banjir tersebut terjadi akibat hujan deras yang mengguyur Kabupaten Barru selama beberapa hari. Akibat dari hujan tersebut, 121 kepala keluarga terisolir oleh genangan banjir yang cukup tinggi. Laju air yang cukup deras mengakibatkan Tim Reaksi Cepat (TRC) BPBD Barru dan Tanggap Bencana (Tagana) yang berada di lokasi untuk melakukan evakuasi cukup kewalahan. Hal ini diperparah dengan banyaknya kepala keluarga yang harus di evakuasi pada medan yang sangat luas serta sulit untuk melakukan evakuasi sehingga proses evakuasi korban berlangsung lama [1]. Adapun contoh bencana yang terjadi di laut yaitu pada insiden salah satu kapal Feri Lestari Maju yang tenggelam di perairan dekat Pulau Selayar yang terjadi pada bulan Juli 2018. Kecelakaan tersebut menyebabkan 24 orang meninggal dunia. Hal ini disebabkan karena proses pencarian dan evakuasi korban yang terkendala oleh cuaca buruk dan proses evakuasi berjalan dengan peralatan yang minim sehingga dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk menemukan dan menyelamatkan korban [2].

Salah satu solusi yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan bantuan drone dalam melakukan evakuasi penyelamatan terhadap korban bencana. Perkembangan teknologi membuat *drone* juga mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama di bidang bisnis, industri dan logistik. Amazon memulai persaingan industri ini melalui peluncuran layanan Amazon Prime Air. Pengangkutan barang menjadi lebih cepat, lebih praktis, minim *human error*, dan mampu menjangkau lokasi terpencil. [3]

Motor BLDC merupakan salah satu aktuator yang dapat digunakan untuk menggerakkan propeller drone. Motor BLDC merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energy listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dan lain-lain. Motor BLDC digunakan di industri maupun di rumah, seperti: mixer, bor listrik, kipas angin. [4]

Untuk keperluan deteksi lokasi korban bencana, dapat digunakan *Global Positioning System* (GPS). GPS merupakan sebuah alat atau sistem yang dapat digunakan untuk menginformasikan penggunaanya berada (secara global) di permukaan bumi yang berbasis satelit. Data dikirim dari satelit berupa sinyal radio dengan data digital. Dimanapun posisi saat ini, maka GPS bisa membantu menunjukkan arah, selama masih terlihat langit. Layanan GPS ini tersedia gratis, bahkan tidak perlu mengeluarkan biaya apapun kecuali untuk membeli receiver-nya. [5]

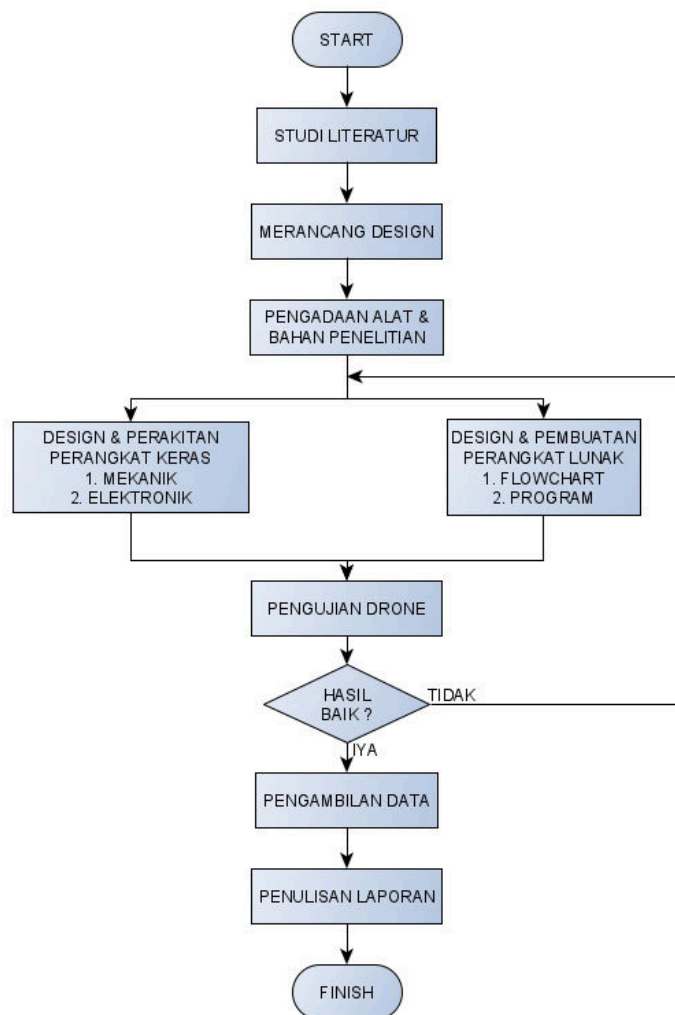
¹ Korespondensi penulis: Akhmad Taufik, Telp 089612952852, akhmad_taufik@poliupg.ac.id

Untuk deteksi korban bencana dapat digunakan metode pengolahan citra (*image processing*). *Image Processing* merupakan teknik mengolah citra yang mentransformasikan citra masukan menjadi citra lain agar keluaran memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan kualitas citra masukan. Agar kamera drone bisa digunakan untuk mengenali warna maka digunakan metode color filtering HSV. Pemilihan HSV ini memiliki keuntungan yaitu sederhana dalam pemrograman dan prosesnya cepat sehingga cocok untuk aplikasi real time. Data citra yang didapatkan dari kamera drone dikirim pada komputer untuk dilakukan pengolahan citra. Data yang diambil merupakan data RGB yang kemudian dikonversi pada ruang warna HSV yang selanjutnya dilakukan pemisahan berdasarkan range warna yang sudah ditentukan. [6]

Pentingnya penggunaan teknologi drone dalam mendeteksi dan menyelamatkan korban bencana mendorong kami melakukan penelitian terapan berupa rancang bangun prototipe drone untuk keperluan evakuasi korban bencana.

2. METODE PENELITIAN

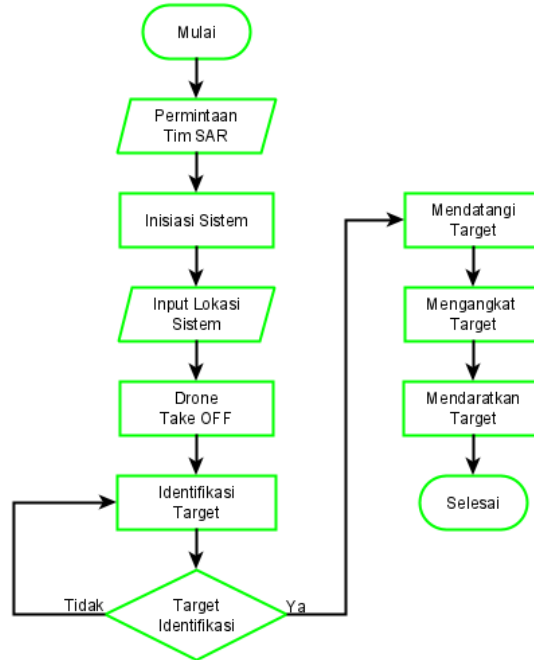
Tahapan-tahapan utama dari penelitian dasar ini adalah (i) tahapan perancangan sistem mekanik dan elektronik, (ii) tahapan perakitan sistem mekanik dan elektronik, (iii) tahapan pembuatan program kontrol *drone* dan pengolahan citra (*image processing*) (iv) perakitan mekanik dan elektronik drone, (v) tahapan pengujian sistem *drone*, (vi) tahapan eksperimen dan pengambilan data, dan (vii) tahapan penulisan laporan dan artikel ilmiah. Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian secara keseluruhan.



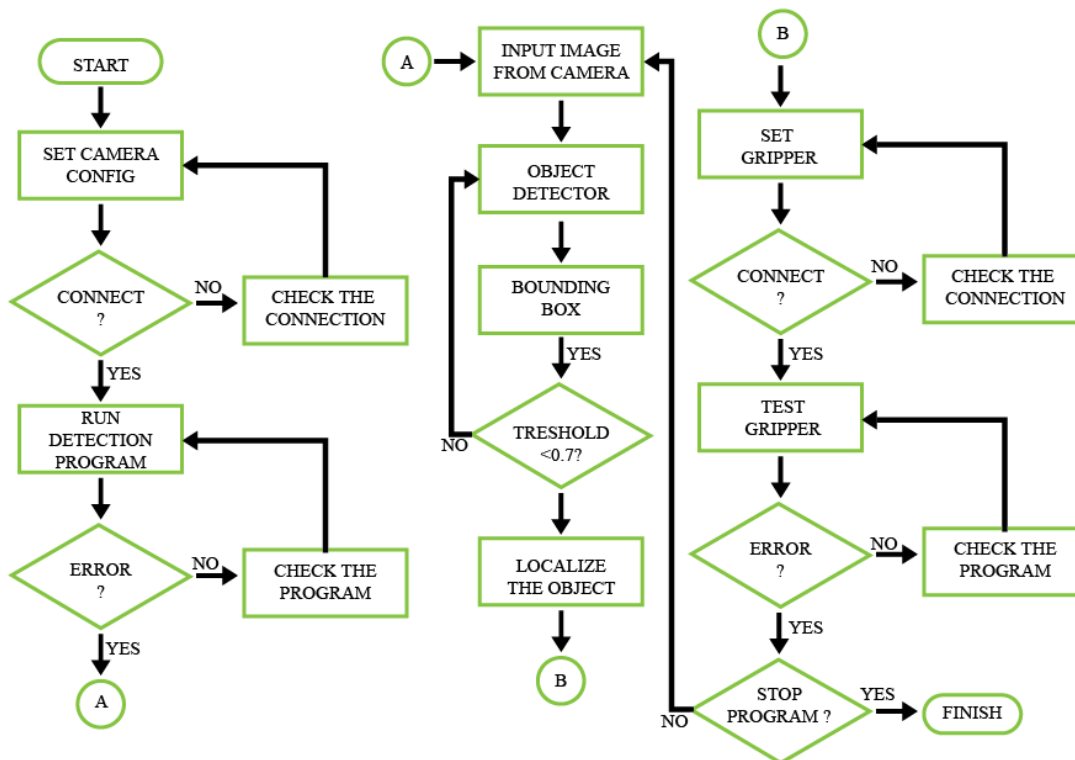
Gambar 1 Diagram alir tahapan penelitian *drone* untuk evakuasi korban bencana

Perancangan sistem mekanik dan elektronik yang dilakukan berupa pengembangan desain mekanik dan elektronik *drone* untuk keperluan evakuasi korban bencana. Adapun perancangan perangkat lunak atau

program dibuat untuk keperluan *human tracking* untuk operasi *Search and Rescue (SAR)*. Pembuatan program bertujuan untuk membuat serangkaian instruksi (*coding*) yang ditulis untuk melakukan suatu fungsi spesifik pada Raspberry Pi3 B+. Pembuatan bahasa pemrograman dilakukan menggunakan aplikasi software Rasbian Jessie 4.9 yang terinstal pada laptop. Program yang telah dibuat kemudian diunggah ke Raspberry Pi3 B+ untuk kemudian dieksekusi oleh drone. Rancangan diagram alir (*flowchart*) yang memperlihatkan kontrol pergerakan drone dan sistem deteksi target drone dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

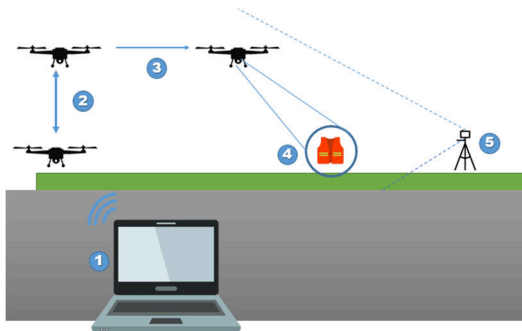


Gambar 2 Diagram alir kontrol pergerakan *drone*

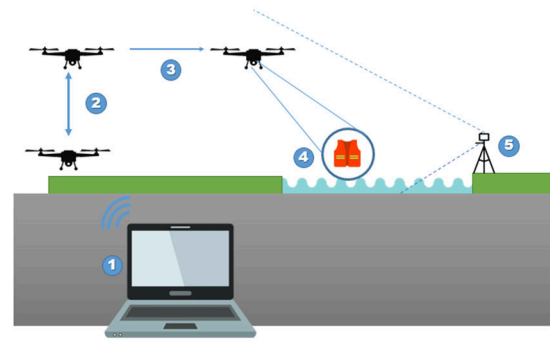


Gambar 3 Diagram alir sistem deteksi target *drone*

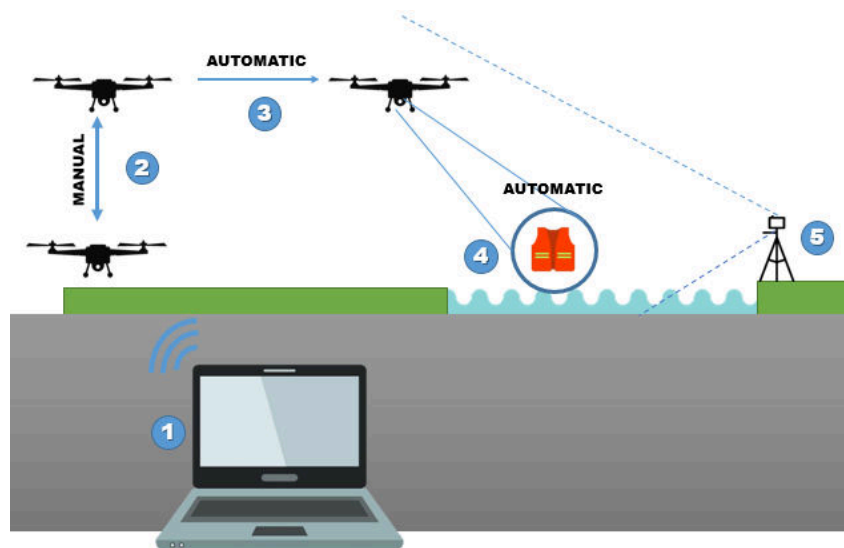
Pengujian *drone* yang dilakukan meliputi pengujian awal, pengujian deteksi target (korban) bencana, dan pengujian evakuasi target (korban) bencana. Pengujian awal meliputi pengujian indoor tanpa terbang (propeller dilepas) dalam rangka untuk menguji kinerja komponen-komponen elektronik yang sudah saling terhubung satu sama lain. Selanjutnya dilakukan pengujian outdoor untuk uji coba terbang *drone* baik di darat maupun di atas permukaan air untuk memastikan bahwa *drone* tersebut dapat terbang secara stabil. Pengujian deteksi target (korban bencana) dilakukan di darat dan di atas permukaan air dimana target (korban) bencana berada sebagaimana yang ditampilkan pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6. Pengujian ini dilakukan untuk menguji kemampuan *drone* mendeteksi target (korban) bencana. Pada pengujian evakuasi korban bencana, *drone* sudah dilengkapi dengan gripper. Pengujian pada tahapan ini dilakukan untuk menguji kemampuan *drone* mengangkat target (korban) yang telah terdeteksi dari permukaan air dan memindahkan target (korban) ke daratan (tempat aman).



Gambar 4 Pengujian Deteksi Target (korban) di Darat



Gambar 5 Pengujian Deteksi Target (korban) di atas Air dengan kontrol manual



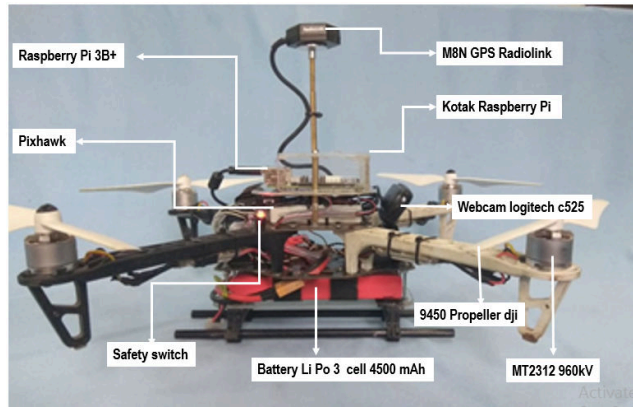
Gambar 6 Pengujian Deteksi Target (Korban bencana) di atas Permukaan Air dengan Kontrol Manual dan Otomatis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penggantian komponen-komponen yang rusak dan pemasangan komponen-komponen yang baru, diperoleh *drone* dengan tampilan yang lebih baik dan lebih kompleks. Perbaikan dan pengembangan yang dilakukan adalah penggantian frame *drone*, penambahan webcam, dan kotak Raspberry Pi, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 7(a) dan Gambar 7(b).



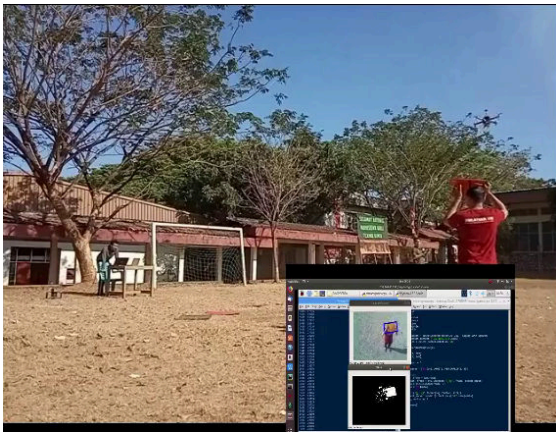
(a) sebelum perbaikan dan pengembangan



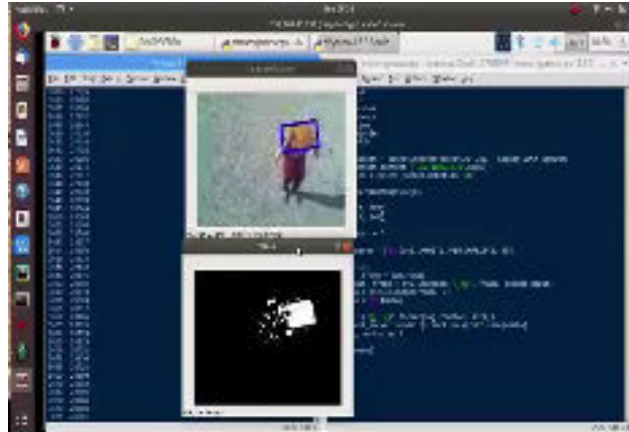
(b) setelah perbaikan dan pengembangan

Gambar 7 Drone untuk evakuasi korban bencana

Pengujian *drone* dilakukan dengan cara menerbangkan *drone* mendekati target, agar kamera pada *drone* dapat dengan mudah mendeteksi target. Saat kamera menemukan target maka kamera otomatis mendeteksi target tersebut dan membuat *bounding box* pada target dan menentukan titik tengah target, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8 Posisi *ground control station*, *drone*, dan objek (target)

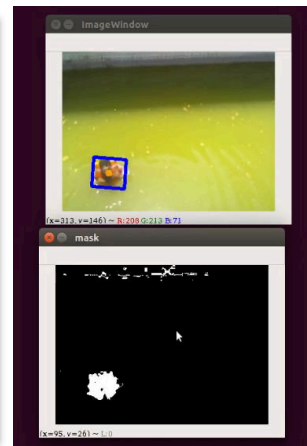


Gambar 9 Tampilan deteksian objek pada PC dan Program Raspberry Pi

Target yang dideteksi adalah objek manusia yang menggunakan jaket pelampung, sehingga program pendeteksi objek dapat bekerja dengan mendeteksi warna dari jaket pelampung yang berwarna orange, sebagaimana yang dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11.

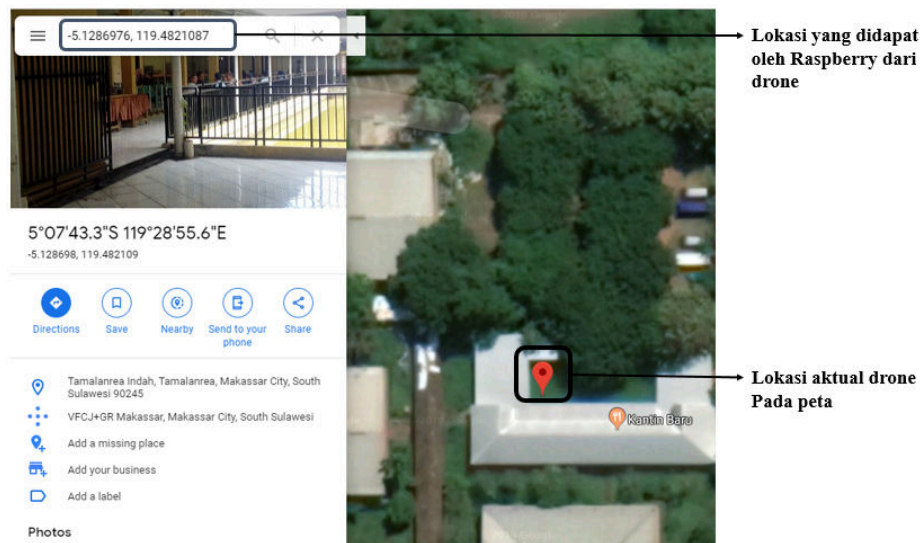


Gambar 10 Posisi drone dan target pada pengujian *drone* untuk mendeteksi target di permukaan air



Gambar 11 Penangkapan kamera *drone* dalam aktual dan *bitmask frame*

Data yang diberikan oleh *drone* masih berupa posisi objek pada garis lintang dan bujur. Jadi, jika ingin menemukan lokasi objek selain dengan menggunakan GPS pengguna juga dapat memasukkan nilai tersebut pada aplikasi Google Maps. Dengan cara ini maka posisi objek dapat dilihat pada peta Google Maps, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan pada Google Maps saat dimasukkan posisi objek yang dideteksi oleh *Drone*

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian terapan ini sebagai berikut:

- 1) Perancangan dan pembuatan drone untuk keperluan evakuasi korban bencana telah dilakukan. Drone tersebut dapat mendeteksi target dengan menggunakan metode binerisasi *Hue Saturation Value* (HSV) sekaligus dapat mengikuti target pada saat target tersebut bergerak atau berpindah posisi.
- 2) Pengembangan sistem kerja drone untuk keperluan evakuasi korban kecelakaan laut telah mampu untuk mengirim lokasi korban ke *Ground Control Station* (GCS) dalam bentuk koordinat lintang (*Latitude*) dan bujur (*Longitude*) sehingga tim SAR dapat mengetahui dengan pasti posisi korban yang dideteksi oleh drone, sehingga dapat mempermudah proses penyelamatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasrul Nawir, "Banjir Kepung Barru Sulsel, Ratusan Warga Terisolasi", Detik News, 12 Januari 2020. [Online]. Tersedia: <https://news.detik.com/berita/d-4856057/banjir-kepung-barru-sulsel-ratusan-warga-terisolasi> [Diakses tanggal 5 Maret 2020]
- [2] Hendra Cipto, "Bawa Ratusan Penumpang, Kapal Feri Tenggelam di Perairan Selayar", Kompas.com, 3 Juli 2018. [Online]. Tersedia: <https://regional.kompas.com/read/2018/07/03/14382321/bawa-ratusan-penumpang-kapal-feri-tenggelam-di-perairan-selayar> [Diakses 5 Maret 2020]
- [3] Bahar, E. Drone. 2017; Available from: <http://emirul.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/46041/DRONE.pdf>.
- [4] Tri Sutrisno, Himawan; Borian, Pinto. (2012). Kursi Roda Elektrik. Skripsi S1. Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bina Nusantara, Jakarta.
- [5] Abidin, ZA. 2007. Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Jakarta: Pranya Paramita.
- [6] Kusumanto, RD., dan Alan Novi Tomponu, Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB. Paper. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini khususnya kepada pihak pimpinan PNUP dan pihak P3M PNUP yang telah mengorganisir kegiatan penelitian dosen PNUP. Penelitian ini dibiayai oleh DIPA PNUP sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian dengan nomor B/40/PL10.13/PT.01.05/2020 Tanggal 13 April 2020.